

# PROJETO PEDAGÓGICO

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI  
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**PROJETO BÁSICO DO CURSO:**  
Especialização em Ensino de Matemática: Matemática na Pr@tica

Coordenador do Curso  
Edson Martins Gagliardi

Vice-Coordenador  
Fernando Soares Guimarães

**Teófilo Otoni, julho de 2016**

## **1. Cursos de Especialização para Formação dos Profissionais do Magistério**

A formação inicial e continuada dos professores da educação básica está entre as prioridades do Ministério da Educação, na atualidade, e é parte fundante do Plano de Desenvolvimento da Educação. O desenvolvimento de uma educação de qualidade, centrada no aprendizado do aluno está entre as metas mais importantes do PDE. A instituição de uma política nacional de formação de profissionais do magistério foi uma das ações implementadas para garantir o cumprimento dessa meta. Instituída pelo Decreto 6.755 de 29 de janeiro de 2009, a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, tem por finalidade organizar, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, a formação inicial e continuada dos professores das redes públicas da educação básica. Dentre os princípios do sistema está a formação docente como compromisso público de Estado, buscando assegurar o direito das crianças, jovens e adultos à educação de qualidade, construída em bases científicas e técnicas sólidas.

As ações de formação são definidas por meio dos Planos de Ações Articuladas – PAR e pretende ofertar curso de formação inicial e continuada para os professores das redes públicas de educação básica em todos os estados da federação a partir de um processo de colaboração entre os governos estaduais, municipais e instituições de ensino superior. Com a política nacional, o MEC pretende aumentar o número de professores formados por instituições públicas de educação superior e garantir um padrão de qualidade para os cursos de formação, ao adaptar os currículos à realidade da sala de aula.

É nesse contexto que estão situados os cursos de Especialização para Professores dos Ensinos Fundamental e Médio que fazem parte das estratégias e ações de formação resultante do acordo estabelecido entre o MEC e os governos municipais, pelo qual será ofertado cerca de 20.000 unidades curso-município.

## **2. Princípios Formativos**

Os Cursos de Especialização estão organizados e se desenvolverão orientados pelos seguintes princípios:

- Garantia do direito de todos e de cada um de aprender como dimensão estruturante do direito à educação.
- Sólida formação teórica e interdisciplinar que contemple diferentes dimensões do fazer educativo escolar.
- Articulação teoria e prática no processo de formação a partir da reflexão da realidade da

escola.

- Valorização da escola como espaço formativo, realidade em permanente processo de construção, e dos profissionais que nela atuam.
- Visão articulada do trabalho da sala de aula com o ambiente escolar, o funcionamento da escola e a relação desta com um projeto de sociedade.

### **3. Objetivos**

- Formar profissionais, em nível de especialização, no ensino de diversas áreas de conhecimento, com vistas a assegurar o direito à aprendizagem e a realização do projeto político-pedagógico da escola, a partir de um ambiente escolar que favoreça ao desenvolvimento do conhecimento, da ética e da cidadania.
- Contribuir na qualificação do professor na perspectiva da gestão democrática e da efetivação do direito de aprender com qualidade social.
- Contribuir para a efetiva mudança da dinâmica da sala de aula, na perspectiva de que a busca, socialização e (re) construção do conhecimento sejam garantidas por meio de um processo de ensino e aprendizagem participativo e significativo.
- Implementar o diálogo permanente com a sala de aula, com os conhecimentos que os professores das nossas escolas públicas estarão adquirindo/apreendendo e construindo nas nossas Universidades, conhecimentos tanto no que diz respeito à metodologia quanto aos conteúdos específicos de sua área.
- Garantir a articulação entre os conhecimentos, metodologias e conteúdos acadêmicos, e os conhecimentos e práticas detidos pelos professores de nossas escolas.

### **4. Público alvo**

Professores graduados em matemática e áreas afins que estão atuando nos sistemas públicos de ensino e ministram aulas nos Ensinos Fundamental e Médio.

Obs: Havendo vaga, e em consonância com as necessidades dos respectivos sistemas de ensino e instituições formadoras, outros segmentos poderão ser atendidos na oferta deste curso, desde que atenda o público alvo.

### **5. Considerações Gerais**

O curso de especialização ora proposto visa a contribuir para uma efetiva mudança na

dinâmica da sala de aula, na perspectiva de que a construção e aquisição do conhecimento sejam garantidas por meio de um processo de ensino e aprendizagem participativo e significativo, que assegure aos alunos e alunas da educação básica o direito de aprender. Esse processo se inicia com o professor-cursista buscando o conhecimento, socializando essa busca e os conhecimentos adquiridos, ao mesmo tempo em que exercita a reconstrução de saberes e práticas.

A intenção é desenvolver um curso de formação pautado nas dinâmicas e nas necessidades advindas do trabalho cotidiano dos professores no espaço da escola e da sala de aula, de modo a fortalecê-los no enfrentamento dos desafios postos por esse trabalho. Parte-se da idéia de que o processo formativo do profissional da educação, como de qualquer outra área, é aberto. Desse modo, na condição de sujeitos da educação é fundamental fortalecer uma formação permanente em que sejam contemplados aspectos como:

- o fortalecimento do compromisso com a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem;
- o incremento na postura crítica acerca do ato educativo;
- a construção de uma visão mais ampla do espaço escolar e da sala de aula e sua articulação com o ambiente escolar e com um projeto de sociedade;
- a percepção das complexas relações entre a educação escolar, o ensino, a cultura, a tecnologia, a sociedade e o ambiente como uma das possibilidades de nos colocarmos no mundo moderno;
- A valorização do professor por meio do aprimoramento de sua formação.

Por certo, ao serem identificadas as necessidades objetivas no processo de ensino e aprendizagem no cotidiano escolar e ao se questionar e problematizar a prática pedagógica e a prática docente como práticas sociais, fortalece-se a ação docente e, conseqüentemente, a ação da escola, em consonância com as necessidades da sociedade.

Pretende-se, pois, oferecer um curso que sensibilize e mobilize o professor, cada vez mais, para a melhoria do ensino e da aprendizagem, avançando, assim, na direção da garantia do direito de todos e de cada um aprender. Daí a importância de assegurar uma formação que possibilite ao professor compreender que, para além do título de especialista e dos ganhos na carreira, é urgente que haja mudanças nas posturas e práticas efetivas em sala de aula.

Essas mudanças, por sua vez, devem ocorrer na direção de um processo de ensino e aprendizagem participativo e significativo para o professor e para o aluno, possibilitando ao educando perceber-se e atuar como sujeito/autor do conhecimento, tornando a sala de aula espaço de discussões, pesquisas e descobertas, e não um ambiente amorfo, de mera repetição e reprodução de idéias, conceitos e pré-conceitos.

O curso deverá dialogar, permanentemente, com a sala de aula, com a prática docente e com a escola, a partir de uma sólida fundamentação teórica e interdisciplinar que contemple aspectos relativos à escola, ao aluno, ao próprio trabalho docente, à metodologia de ensino, aos saberes e aos conhecimentos dos conteúdos específicos da área de formação.

A Figura ao lado ilustra essas diretrizes:



Ao mesmo tempo, o curso deverá se constituir em espaços privilegiados de diálogo, em que as “verdades” estabelecidas no campo do conhecimento sejam debatidas, questionadas, e, nesse processo, novos saberes, novos conhecimentos, sejam produzidos, sistematizados, construídos.

A relação do professor-cursista deverá se desenvolver não apenas com as instituições formadoras, mas fundamentalmente com seus pares e alunos, o que requer um estreitamento entre o curso oferecido e a realidade da escola e da sala de aula onde o professor-cursista trabalha.

Este curso está inserido no esforço das políticas atuais pela valorização dos profissionais da educação em geral e, especialmente, do professor. Essa valorização se efetiva não apenas na implantação de um piso salarial nacional, ou na progressão na carreira, mas, também, na construção de processos formativos que possibilitem ao professor o desenvolvimento de atividades, conteúdos e metodologias com seus alunos, de forma prazerosa e significativa, na perspectiva da consolidação de uma educação pública de qualidade.

Assim, no processo de concepção e implementação deste curso, devem ser consideradas as seguintes diretrizes pedagógicas:

- articular teoria e prática, aproximando os conteúdos acadêmicos do chão da escola e vice-versa;
- respeitar o saber acadêmico e o saberes da docência, relacionando-os com os objetivos da educação e das disciplinas escolares;
- aplicar estratégias de avaliação que resultem em autoria e protagonismo dos professores-cursistas;
- instrumentalizar a prática de busca do conhecimento, por meio de experimentos, utilização

dos laboratórios de informática das escolas, etc.;

- propor ações pedagógicas conectadas, não só com o livro didático utilizado nas escolas, mas com outros materiais pedagógicos que venham enriquecer o processo ensino e aprendizagem.

O desafio que está posto, portanto, é a realização de um curso que supere os processos formativos tradicionais, fortemente centrados no professor como dono do saber. Ou seja, um curso que seja desenvolvido de forma dialógica, em que os conhecimentos e práticas de professores e alunos se complementem. Um processo formativo que possibilite o encontro, a interação, a socialização e a construção de saberes e práticas docentes e discentes.

## **6. Estrutura e funcionamento geral do curso**

### **6.1. Princípios e pressupostos relativos à formação no Curso de Especialização para Professores do Ensino Médio de Matemática**

Vários autores, dentre eles Demo (2002), Morin (2000) e Freire (1996), têm debatido os prejuízos que a compartimentalização do saber traz à Educação como um todo. A disciplina de Matemática, por sua vez, não foge dessa visão fragmentadora do ensino. Disciplina tida como “dura”, carrega consigo uma visão positivista de Ciência, calcada unicamente no rigor e no formalismo, em que, em muitas situações, considera-se pouco a construção dos conceitos com base em aspectos mais familiares à intuição do aluno. Evidentemente, rigor e formalismo são aspectos constituintes da própria Matemática como área do conhecimento, e não faz sentido falar em Matemática sem rigor e formalismo. Por outro lado, do ponto de vista educacional, não se pode esperar que os estudantes da escola básica formem uma visão suficientemente profunda e abrangente da Matemática se desprezamos a intuição.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, em conjunto com a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 1996, prevêm mudanças curriculares com o objetivo de contextualizar o conhecimento formal na vida do aluno. Além de alertar para a importância de integrar as mais diversas áreas do conhecimento através das atividades diferenciadas, flexibilizaram a grade curricular, facilitando o desenvolvimento de atividades integradas e possibilitando uma aprendizagem mais significativa.

No entanto, em muitos casos, a prática pedagógica do professor de matemática continua

carecendo de questionamentos a respeito da importância de um determinado conteúdo para a vida do aluno, e de quais ações são necessárias para a compreensão do mesmo.

Nas instituições de ensino de todo país fica evidente que, para o exercício adequado da prática docente, os professores carecem de uma formação permanente, na qual sejam contemplados alguns aspectos essenciais tais como: o incremento na postura crítico-reflexiva acerca do ato educativo; a produção de uma visão articulada do trabalho da sala de aula com o ambiente escolar, o funcionamento e o projeto político-pedagógico da escola, bem como a relação desta com um projeto de sociedade; a percepção das complexas relações entre a educação escolar (o ensino de matemática), a cultura, a tecnologia, a sociedade e o ambiente como uma das possibilidades de inserção dos indivíduos no mundo contemporâneo e o fortalecimento do compromisso com a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem em Matemática.

Pensando nestes aspectos e atendendo aos objetivos que compõem o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), o curso de especialização Matemática na Prática pretende atender as necessidades dos professores da Educação Básica através de cursos de especialização na modalidade EaD.

Sabemos que na Educação a Distância alteram-se as perspectivas espaço-temporais, fato que a constitui como uma opção importante para superação da defasagem na formação dos professores em serviço.

Planejamos nosso curso segundo as concepções de Nevado, Carvalho e Menezes (2007), autores que acreditam que em cursos à distância rompem-se as barreiras da sala de aula, na medida em que se estabelece uma formação aberta apoiada por uma rede de relações. Esta rede se constitui através de diversas fontes: textos, hipertextos, autores, sites, livros, webfólios; ou ainda de encontros virtuais: fóruns, chats, bate papo, softwares, plataformas,... que permite ao aluno construir seu espaço de aprendizagem de acordo com o seu ritmo, possibilitando a formação de cidadãos autônomos e emancipados, além de críticos e reflexivos.

Entendemos, assim como Alava (2002), que as mídias que dão suporte à aprendizagem agem ao mesmo tempo sobre os atores (professores e aprendizes) e os saberes envolvidos na aprendizagem, tratando-se de uma recontextualização das práticas e das relações. Suas pesquisas



indicam que “Os dispositivos midiáticos são fortes reorganizadores das relações pedagógicas e das escolhas didáticas.” (ALAVA, 2002 p.62)

Nesta perspectiva, o curso de especialização Matemática na Prática objetiva também oferecer ferramentas que fortaleçam o professor de matemática do ensino médio no enfrentamento dos desafios postos no cotidiano de suas escolas e de suas salas de aula, inclusive conectando-os à realidade de nossa sociedade tecnológica e globalizada. Visa também contribuir para uma ação do professor no sentido de construir uma nova dinâmica de aula no espaço da escola, o que demanda a compreensão de que a aprendizagem de Matemática exige muito mais do que o acúmulo de informações a serem expostas pelo professor e retidas pelo aluno através de uma nova dinâmica de aula. Partindo da interlocução entre teoria e prática, pretendemos propor a sala de aula como um espaço de reflexão para o professor, onde as dúvidas e questionamentos dos alunos se tornam objeto de estudo do professor, o que permitirá assumir uma visão investigativa sobre a aprendizagem da Matemática, levando ao aprimoramento permanente da prática.

Para motivar o professor a percorrer esse processo o curso será desenvolvido a partir da proposição de situações surpreendentes, instigantes e sedutoras, cuja compreensão envolve o uso de ferramentas matemáticas. Além disso, as atividades propostas no curso prevêem o diálogo permanente do professor com a sala de aula, e a escola em que atua (incluindo seu Projeto Pedagógico de Curso), além da reflexão sobre sua prática docente.

Nossa meta é levar o professor de Matemática a ter como objetivo formar o aluno e não apenas informar conteúdos, encorajando-o a romper com os modelos e práticas centradas na transmissão de conteúdos e no cumprimento de programas curriculares descontextualizados. Pretendemos construir um espaço de discussão, em rede, onde o professor se engaje na sua própria aprendizagem. O professor precisa “ser encorajado a ir tão longe quanto possível em direção a desenvolver um estudo pessoal de ensinar.” (PAPERT, 1994 p.45). Só assim será capaz de retomar o entusiasmo pelo aprender e a busca pela autonomia.

Nesse sentido, cabe uma reflexão em termos do uso das tecnologias da informação e comunicação na sala de aula. Em relação a essa discussão, Papert (1994) afirma que a “escola não virá a usar os computadores “adequadamente” porque os pesquisadores lhe dizem como fazê-lo. Ela virá usá-los bem (se o fizer algum dia) como uma parte integrante de um processo de desenvolvimento coerente” (PAPERT, 1994 p.43).

Nosso curso de especialização pretende auxiliar os professores a ampliar sua visão em relação à aprendizagem matemática. Utilizando os recursos das tecnologias da informação e da comunicação o professor terá oportunidade de trilhar seu próprio caminho de reconstrução do conhecimento matemático (pensamento reconstrutivo), e ao mesmo tempo, estará refletindo sobre o processo de aprendizagem dos alunos.

A proposta em curso consiste em, durante a aprendizagem de conceitos matemáticos, gerar reflexões sobre o que é aprendizagem e como se dá a aprendizagem da Matemática. A sala de aula virtual será para o professor um ambiente de descoberta, de diálogo e de interação entre diferentes realidades. Ao participar de um espaço de discussão o professor estará envolvido numa oportunidade ímpar. Tal situação poderá torná-lo mais atento aos questionamentos e raciocínios feitos pelos seus alunos, convertendo-o em um pesquisador da sua própria prática.

Segundo Fagundes, Sato e Maçada (1999), utilizando-se das tecnologias da informação os professores poderão estar conectados para debater interesses e necessidades diferentes de forma síncrona ou assíncrona e “essas trocas entre parceiros proporcionam uma constante atividade operatória de reflexão.”( p.19)

A idéia é que o professor entenda que: “O conhecimento não é um produto fixo e acabado. Ele é construído num contexto de troca, mediante um tensionamento constante entre o conhecimento atual (certezas atuais, provisórias) e as dúvidas que recaem sobre essas certezas, conduzindo ao estabelecimento de novas relações ou conhecimentos (novas certezas, ainda que temporais) (NEVADO, 2007 p.29)

Utilizando-se das Tecnologias da Informação e Comunicação, os professores poderão compartilhar informações, experiências e saberes, com colegas de diferentes escolas, regiões e países. Dessa forma, poderemos romper com os ranços da falta de condições, da abordagem didática, já que uns poderão auxiliar os outros no sentido de lidar com a diversidade cultural.

O curso Matemática na Prática terá uma carga horária total de 360 horas, dividida em três módulos, com os seguintes eixos norteadores:

- redimensionando a prática docente;
- aprendizagem baseada em perguntas e erros frequentes na resolução de problemas;

- o uso de experimentos, de material concreto, de jogos e de novas tecnologias para ensinar matemática;
- a história e o contexto social no ensino de matemática.

A certificação em nível de especialização será feita ao final do cumprimento de todos os três módulos e dos requisitos exigidos pelo projeto do curso, inclusive o cumprimento da carga horária mínima e a aprovação do trabalho de conclusão do curso.

De maneira articulada aos objetivos gerais propostos pelo MEC para o conjunto de cursos de especialização para formação dos profissionais do magistério, o curso de especialização em ensino de matemática para o Ensino Médio, reafirmando a concepção de um processo formativo que estabelece o permanente diálogo entre os conhecimentos teóricos da matemática e as práticas desenvolvidas no espaço das salas de aula do ensino médio brasileiro, vislumbra que os professores-cursistas

- problematizem seu próprio lugar de professores de matemática;
- compreendam o ensino de Matemática como um espaço de aquisição da linguagem científica;
- pensem, de forma crítica, os fundamentos epistemológicos de uma didática da matemática;
- elaborem uma postura crítica sobre o lugar e o sentido de ensinar matemática no ensino médio brasileiro;
- encontrem elementos para aprimorar sua formação Matemática;
- experienciem novas possibilidades para ensinar e aprender Matemática e para apreciar seu trabalho;
- promovam um ensino que possibilite a formação de professores autônomos e emancipados.

O presente curso de especialização em ensino de matemática com foco no Ensino Médio se configura, pois, em uma importante ação na perspectiva de se construir respostas para os desafios colocados na atualidade para a área, de modo a oferecer contribuições teórico-metodológicas que propiciem um ensino de matemática no Ensino Médio dinâmico, interativo, pautado no diálogo entre aluno e professor sobre a área de conhecimento, a escola e o mundo, priorizando o espaço e o tempo vividos pelos sujeitos, nas diferentes escalas. É assim que o aluno pode compreender como e porque se processam as relações sócio-histórico-espaciais cotidianas, fundamentais na formação da cidadania plena na sociedade brasileira.

## 6.2 Estrutura e desenvolvimento curricular do Curso

O Matemática na Prática é um curso de especialização idealizado para professores de matemática que estão atuando no Ensino Médio, com proposta central de estimular a reflexão do professor sobre a sua própria prática docente. A realização dessa proposta está fundamentada na experimentação através de atividades aplicáveis em sala de aula juntamente com o estudo aprofundado dos conceitos e técnicas envolvidos, tendo sempre como alvo o chão da escola e a sala de aula.

O desenvolvimento do curso se dará através de textos escritos especialmente para a reflexão do professor sobre a sua prática docente, com proposição de atividades para serem registradas e avaliadas em ambiente virtual de aprendizagem. As atividades envolverão a utilização de softwares, sites, modelagem, interdisciplinaridade, pesquisa em sala de aula, publicações e vídeos, sempre convidando o professor cursista para uma prática alternativa ao currículo tradicional. O ambiente deverá utilizar recursos virtuais (tutoriais, simuladores, lições, exercícios simulados, fóruns, chats, ...) que garantam a participação efetiva dos professores cursistas bem como o debate entre todos os personagens envolvidos. Cabe salientar que diferentes realidades da escola e do ensino da Matemática estarão sendo consideradas através da interlocução com as atividades do cotidiano do professor. A idéia é que cada professor cursista compartilhe seus estudos e resultados com seus estudantes, colegas de curso e tutores, construindo o ensino e aprendizagem de forma cooperativa.

Durante o curso, na medida em que os conteúdos específicos de Matemática vão sendo desenvolvidos, será solicitado aos professores cursistas que escolha, dentre as temáticas abordadas, aquela que mais lhe desperta interesse. Esta deverá ser futuramente elaborada junto aos seus estudantes e comentada em webfólios individuais. Está previsto para o final do curso a produção de uma monografia sobre um tema escolhido e aplicado pelo professor cursista em sala de aula. Espera-se que as atividades desenvolvidas ao longo do Matemática na Prática ajudem o professor cursista a refletir sobre sua prática docente e que seu trabalho de final de curso expresse essa reflexão aplicada em sala de aula. A monografia, assim como o portfólio de aprendizagem, buscará refletir a fusão entre o processo e produto. “É um artefato que mostra as realizações em processo.” (NEVADO, 2007 p32). Os comentários, questionamentos e registros das atividades realizadas na sala de aula pelos professores/cursistas constituirão uma fonte de dados importantes para aprimoramento da prática docente na escola.

O curso de especialização Matemática na Prática possui carga-horária total de 360 horas e está estruturado em três módulos. O primeiro módulo (120 horas), além de oferecer uma introdução a EaD, busca seduzir o professor cursista através de atividades experimentais para aprendizagem de matemática. O segundo módulo (160 horas) tem por objetivo envolver o professor cursista com o conhecimento científico através de disciplinas de conteúdos matemáticos atrativos e de repercussão direta sobre a prática pedagógica cotidiana. O terceiro módulo (80 horas) busca redimensionar a atuação do professor em sala de aula através do planejamento, desenho metodológico e aplicação de uma unidade didática inovadora, nos moldes das Aulas do Portal do Professor do MEC, culminando com a apresentação de uma Monografia.

Para certificação em nível de especialização, é necessário o cumprimento integral dos três módulos.

# Matemática na Prática

360 horas

**MÓDULO I**  
(experimentação)  
120 horas

## CICLO 1

Atividades Práticas

Jogo dos Discos  
Modelo de Despoluição  
Desafio Geométrico

## CICLO 2

Atividades Teóricas

Jogo dos Discos  
Modelo de Despoluição  
Desafio Geométrico

## CICLO 3

Aplicação  
Sala de Aula

Jogo dos Discos  
Modelo de Despoluição  
Desafio Geométrico

**MÓDULO II**  
(reflexão)  
160 horas

## Funções Elementares

Etapa 1  
Conceito de Função  
Etapa 2:  
Polinômios  
Etapa 3:  
Funções exponenciais e  
Logarítmicas  
Etapa 4:  
Funções Trigonômicas

## Matemática Discreta

Etapa 1  
Criptografia  
Etapa 2:  
Código Braille  
Etapa 3:  
Aritmética modular e criptografia  
RSA  
Etapa 4:  
Combinatória e Probabilidade  
Trigonômicas

## Geometria Espacial

Etapa 1  
Poliedros e a Fórmula de Euler  
Etapa 2:  
Poliedros Seimrregulares  
Etapa 3:  
Volumes  
Etapa 4:  
O princípio de Cavalieri e  
Aplicações

## Conteúdo e Prática

Etapa 1  
Funções Elementares  
Etapa 2:  
Matemática Discreta  
Etapa 3:  
Geometria Espacial  
Etapa 4  
Fechamento

**MÓDULO III**  
(prática)  
80 horas

Trabalho de  
Conclusão de Curso

## **MÓDULO I (120 horas): Seduzidos pela matemática**

Conjunto de ações atrativas com repercussão sobre a prática cotidiana, para ser desenvolvido em 90 horas, após uma etapa inicial de 30 horas para capacitação nas habilidades essenciais necessárias à aprendizagem a distância, incluindo a aplicação dos recursos e práticas digitais envolvidos nessa modalidade de aprendizagem.

Neste módulo serão propostas três atividades experimentais para aprendizagem de matemática, vinculadas à realidade escolar e baseadas em orientações didáticas/metodológicas inseridas nos eixos norteadores, com objetivo de redimensionar a prática docente em sala de aula. Estas atividades deverão ser desenvolvidas em três ciclos, os quais corresponderão às etapas de conceituação dos estudantes.

- Ciclo 1: Fazer diferente, com a mão na massa. Estudo e simulação de três experimentos com confecção de material concreto a partir de orientações disponíveis em material impresso e virtual. O tempo previsto para este ciclo é de 18 horas.
- Ciclo 2: Descobrimos os conceitos envolvidos. Estudo de conceitos e técnicas de conteúdo teórico, abrangendo aqueles relacionados aos três experimentos propostos. Para isso o professor-cursista tem como recurso textos, material digitalizado disponibilizado na internet e referências bibliográficas. Entendemos que o fazer pedagógico versa sobre um movimento dialógico entre a teoria e a prática. Nesse sentido, o segundo ciclo constitui-se em um elo entre o primeiro e o terceiro ciclos. O tempo previsto para este ciclo é de 42 horas.
- Ciclo 3: Aula inédita. Planejamento, desenho metodológico e aplicação em sala de aula de pelo menos um dos três experimentos propostos, tendo como base exemplos de aulas publicadas no Portal dos Professores do MEC. O tempo previsto para este ciclo é de 20 horas.

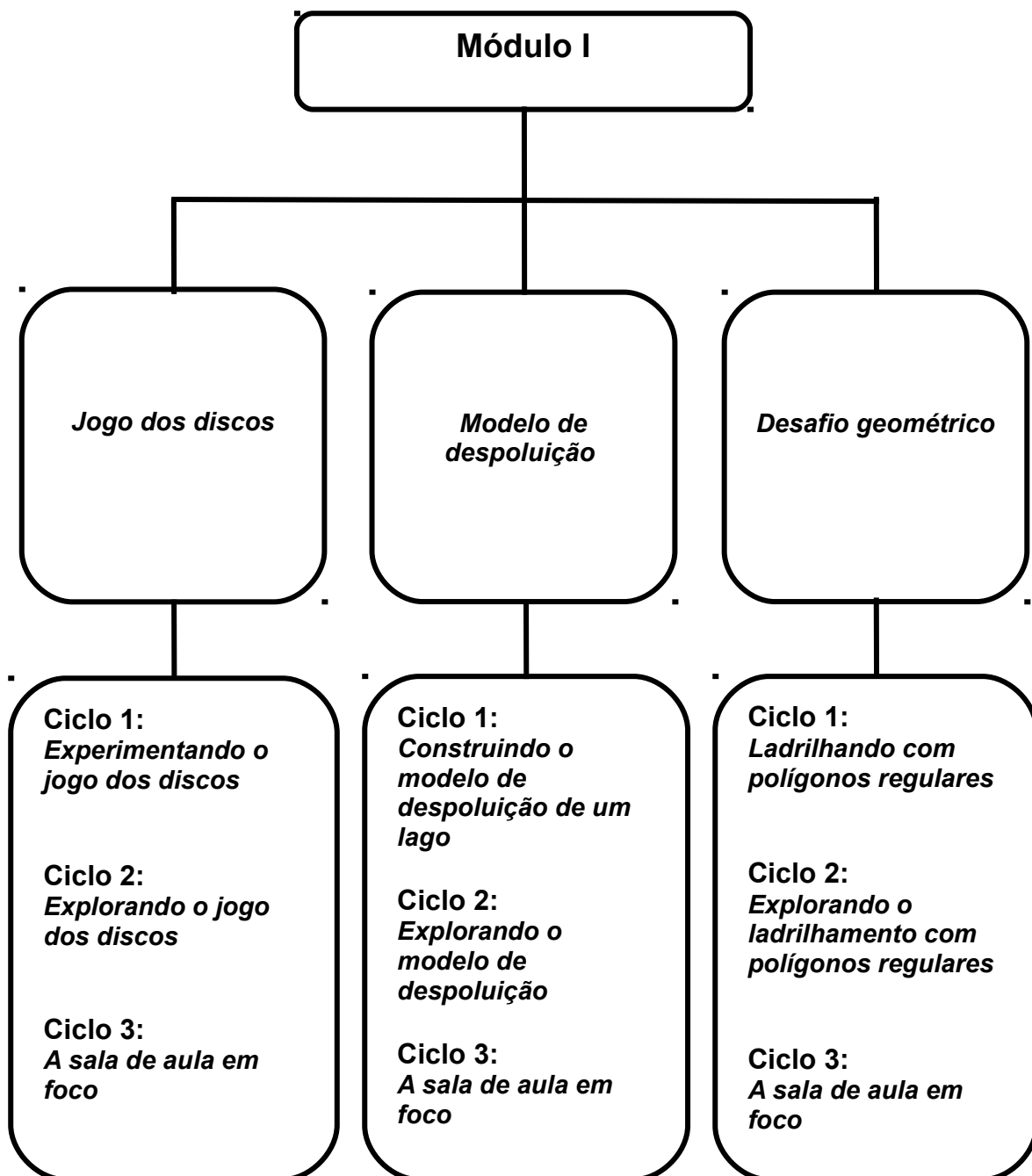
As atividades propostas são:

- Jogo dos Discos. Este jogo é uma atualização de uma brincadeira praticada por crianças na França, no Século XVIII. O jogo consistia em lançar aleatoriamente uma moeda em um piso ladrilhado e apostar que a moeda cairia inteiramente dentro de um ladrilho. O matemático e naturalista Conde de Buffon observou que se tratava de um problema de probabilidade

geométrica. Nossa adaptação coloca o problema como uma atividade de estudantes em uma feira de ciências que precisam descobrir o diâmetro correto do disco que proporciona um ganho monetário adequado para a escola. Esta atividade tem uma componente experimental e uma teórica em que aparecem os conceitos de probabilidade, função quadrática, gráfico de funções e organização de dados. Proporciona ao professor uma oportunidade de mobilizar os estudantes de sua sala em uma atividade em grupo muito interessante.

- Modelo de despoluição de um lago. Esta atividade consiste em "poluir" de forma homogênea uma certa quantidade inicial de água, realizar sucessivas trocas de água e observar a evolução do comportamento quantitativo da poluição no líquido, tendo múltiplos objetivos: evidenciar a importância do ferramental matemático no estudo e resolução de problemas que ocorrem naturalmente ou como consequência da intervenção do homem na natureza; incentivar a reflexão e desenvolver o espírito crítico do estudante no que diz respeito a essa intervenção; apresentar a modelagem matemática e o uso de modelos envolvendo a manipulação de dados e gráficos como recurso pedagógico para o ensino médio.
- Possibilidades de mosaicos planos com polígonos regulares. Nesta atividade são explorados problemas de ladrilhamentos do plano, com ladrilhos na forma de polígonos regulares com lados de mesma medida. Exemplos de problemas propostos: É possível ladrilhar um plano usando apenas octógonos (regulares) e quadrados? E se os ladrilhos forem hexágonos e quadrados? Os materiais concretos para exploração desses problemas podem ser palitos para definir os contornos dos ladrilhos, ou polígonos regulares recortados a partir de matrizes feitas em papel cartão. Os problemas desta atividade são propostos na forma de desafios, quebra-cabeças, experimentos matemáticos, etc. A componente teórica desta atividade explora ângulos internos de polígonos regulares, equações e inequações envolvendo esses ângulos, a estrutura combinatória dos ladrilhos em um ladrilhamento, e um modelo de classificação de ladrilhamentos (regulares e semirregulares) do plano.





## **MÓDULO II (160 horas): Envolvimento com o conhecimento científico**

Este módulo é formado por um conjunto de três disciplinas com conteúdos matemáticos do Ensino Médio mais uma disciplina transversal responsável pela discussão e repercussão direta destes conteúdos sobre a prática pedagógica cotidiana.

Cada disciplina terá uma carga-horária total de 40 horas para ser desenvolvida em 4 etapas de 10 horas. Cada etapa deverá ser cumprida em 2 semanas, com um compromisso de estudo de 5 horas semanais, contemplando atividades teóricas (4 horas), atividades práticas em ambiente virtual

(4 horas) e atividades de avaliação em ambiente virtual (2 horas).

As disciplinas propostas são:

## 1. Funções Elementares

Objetivos: perceber a importância das funções no ensino médio; explorar as diversas definições de função e suas representações; desenvolver o conceito e técnicas fundamentais relacionadas com as funções polinomiais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas; explorar funções através de recursos computacionais.

Etapa 1: conceito de função a partir da concepção espontânea de relação; representações de funções e mobilidade de uma representação para outra.

Etapa 2: funções polinomiais; propriedades e aplicações: máximos e mínimos, ajuste de curvas e algoritmos para encontrar raízes.

Etapa 3: funções exponenciais e logarítmicas: propriedades e aplicações; a constante de Euler e o logaritmo natural.

Etapa 4: funções trigonométricas: exploração através de recursos computacionais.

## 2. Geometria Espacial

Objetivo: explorar e construir o conceito de volume (de sólidos clássicos) de modo construtivo, elaborando materiais didáticos de modo a construir um pequeno “laboratório de ensino”; explorar conceitos e propriedades dos poliedros regulares e semirregulares (arquimedianos); realizar experimentos geométricos envolvendo poliedros, de modo a criar significados sobre a teoria de poliedros.

Etapa 1: Poliedros e a Fórmula de Euler. Introdução histórica. Definições básicas: poliedros de

Platão e poliedros semirregulares. Listagem dos poliedros de Platão. Fórmula de Euler e aplicações.

Etapa 2: Poliedros semirregulares. Classificação dos poliedros semirregulares (arquimedianos e não arquimedianos).

Etapa 3: Volumes. Formulação do conceito de volume. Volume do paralelepípedo.

Etapa 4: O Princípio de Cavalieri. Princípio de Cavalieri e aplicações. Volumes: prismas, cilindros, pirâmides, cones, esferas, segmentos esféricos.

### 3. Matemática Discreta

Objetivos: desenvolver habilidades básicas na resolução de problemas envolvendo contagem; desenvolver habilidades para reconhecer padrões em atividades ligadas à Análise Combinatória e à Probabilidade; estabelecer conexões entre diferentes áreas da Matemática e aplicar os conhecimentos em problemas que possam ser discretizados e naturalmente contextualizados.

Etapa 1: Criptografia de substituição e permutações. Construção de kits pedagógicos para envio de mensagens secretas.

Etapa 2: O código Braille, combinações simples e o sistema de numeração decimal. Divulgação do sistema Braille. A linguagem das máquinas.

Etapa 3: Aritmética Modular e criptografia RSA. Segurança e funcionamento de sistemas de chave pública.

Etapa 4: Atividades e problemas envolvendo combinatória e probabilidade.

### 4. Conteúdo e prática: olhar conceitual na sala de aula

Objetivos: possibilitar ao professor a reflexão e o redimensionamento da prática docente, através da articulação entre conteúdos matemáticos e metodologias de ensino; discutir metodologias

diferenciadas, com objetivo de orientar a elaboração de estratégias de ensino e de avaliação que as utilizem; construir parâmetros para produção e avaliação, pelo próprio professor, de propostas pedagógicas que complementem as tradicionais.

Etapa 1: Conteúdo e prática: funções elementares. Ressaltar o conceito de função como um tipo especial de relação entre conjuntos, e seus elementos essenciais (domínio, contra-domínio e relação); articular as três formas principais de representação de funções (tabelas, fórmulas e gráficas), correlacionando seus aspectos conceituais e propriedades qualitativas; Explorar os conceitos de função, equação, gráfico, variável, incógnita; estabelecendo correlações entre eles.

Etapa 2: Conteúdo e prática: matemática discreta. Explorar situações concretas que envolvam a sistematização de processos de contagem; construir o princípio multiplicativo como princípio básico geral para esta sistematização; quebrar o paradigma de classificação de problemas de contagem em modelos pré-estabelecidos (permutação, combinação, arranjo e suas derivações).

Etapa 3: Conteúdo e prática: geometria. Explorar a visualização espacial e a geometria de posição, através do estudo da posição relativa entre os diferentes tipos de objetos no espaço e os elementos que os compõe; apresentar os conceitos de comprimento, área e volume, estabelecendo relações a partir da representação espacial; desenvolver paralelamente as percepções geométricas plana e espacial, a partir da manipulação de elementos concretos; articular geometria com outros campos da matemática, como álgebra e combinatória.

Etapa 4: Conteúdo e prática: fechamento. Orientar o professor cursista na construção, aplicação e avaliação de propostas pedagógicas inovadoras, tendo como referência as discussões desenvolvidas nas três etapas anteriores.

A disciplina de conteúdo e prática deverá ser desenvolvida de forma transversal com as demais disciplinas teóricas para garantir seus objetivos. A articulação entre aspectos teórico-conceituais e pedagógicos dos conteúdos tratados deverá tomar como referência atividades de diversas naturezas, tais como:

- articulação entre diferentes formas de representação;
- análise de erros e reflexões sobre obstáculos na aprendizagem;

- construção de mapas conceituais;
- produção escrita;
- elaboração e avaliação de folhas de atividades;
- discussão sobre critérios para seleção e uso de materiais e recursos de ensino;
- construção de propostas pedagógicas.

Durante as etapas da disciplina de conteúdo e prática, deverão ser propostas diferentes formas de avaliação, tais como:

- participação em fóruns de discussão sobre as abordagens pedagógicas propostas;
- elaboração de planos de aula;
- relatórios sobre a aplicação de atividades em salas de aula.

**MÓDULO II**

**Funções Elementares**

- Etapa 1:** *Conceito de função*
- Etapa 2:** *Polinômios*
- Etapa 3:** *Funções exponenciais e logarítmicas*
- Etapa 4:** *Funções trigonométricas*

**Matemática Discreta**

- Etapa 1:** *Criptografia*
- Etapa 2:** *Código Braille*
- Etapa 3:** *Aritmética modular e criptografia RSA*
- Etapa 4:** *Combinatória e probabilidade*

**Geometria Espacial**

- Etapa 1:** *Poliedros e a fórmula de Euler*
- Etapa 2:** *Poliedros semirregulares*
- Etapa 3:** *Volumes*
- Etapa 4:** *O Princípio de Cavalieri e aplicações*

**Etapa 1: Conteúdo e prática: funções elementares**

**Etapa 2: Conteúdo e prática: matemática discreta**

**Etapa 3: Conteúdo e prática: geometria espacial**

**Conteúdo e Prática: olhar conceitual na sala de aula**

**Etapa 4: Conteúdo e prática: fechamento**

### **MÓDULO III (80 horas): Completude**

Conjunto de uma disciplina sobre planejamento e desenho metodológico de uma unidade didática inovadora e de um trabalho de conclusão de curso na forma de uma monografia.

O planejamento da unidade didática deverá ser formatado nos moldes de uma aula do Portal do Professor do MEC, visando sua publicação.

Todo o planejamento, aplicação e resultados obtidos deverão ser relatados na forma de uma Monografia para ser apresentada e avaliada como Trabalho de Conclusão de Curso.

A disciplina proposta é:

#### 1. Trabalho de Conclusão de Curso (80 horas)

Objetivos: Apresentar ao discente os principais elementos de uma monografia conforme estabelecido pelas diretrizes da UFVJM. Ainda, neste momento serão discutidas questões legais inerentes à elaboração de monografias tais como o plágio no meio acadêmico, bem como a utilização adequada de fontes de consulta.

Além disso, no decorrer da disciplina, o discente deverá sugerir à Coordenação de Curso, o docente que será seu orientador de TCC, a fim de ter um contato preliminar com o seu objeto de pesquisa.

### **6.3. Avaliação da Aprendizagem e Trabalho de Conclusão de Curso**

O processo de avaliação ao longo do curso deverá observar as normas de cada instituição, devendo assegurar as diretrizes e os princípios básicos orientadores do curso.

A avaliação a ser realizada ao longo do curso deve ter um caráter processual e integrador, de modo que o cursista possa, ao mesmo tempo, problematizar e refletir seu trabalho e a escola onde se insere. A avaliação também deve criar condições para que, ao final do curso, por meio de um trabalho de conclusão de curso (TCC), o cursista possa apresentar uma síntese propositiva sobre

sua prática como docente.

Assim, o TCC atenderá ao princípio da reflexão sobre a formação do professor(a)/ cursista, a partir da mobilização dos conteúdos aprendidos e das experiências vivenciadas neste curso de especialização, com vistas ao contínuo aperfeiçoamento da formação e prática docente. Portanto, deve sedimentar nos professores a sistematização das inovações pedagógicas vivenciadas, consolidando os conhecimentos teóricos da área educacional e dos conteúdos específicos e suas implicações para o pensar e repensar de sua prática docente.

O TCC deverá ser desenvolvido na forma de uma monografia descrevendo o planejamento, desenho metodológico e aplicação em sala de aula de uma unidade didática inovadora, focada nos conteúdos e práticas apresentados durante o curso. O planejamento desta unidade didática deverá ser formatado nos moldes de uma aula do Portal do Professor do MEC, visando a sua publicação.

O prazo de entrega da monografia deve constar do regulamento do curso e a aprovação da monografia é condição necessária para obtenção do título de especialista.

É importante ressaltar, por último, que na definição da avaliação da aprendizagem deverão ser observadas, além das normas internas de cada instituição, também as normas específicas da legislação educacional brasileira, inclusive aquela relativa à educação na modalidade a distância.

## **7. Desenho instrucional das especializações UAB\***

Os cursos de especialização serão ofertados nos polos da UAB, pelas universidades federais e estaduais, Centro e Institutos Federais de Educação Tecnológica que participam da Universidade Aberta do Brasil - UAB.

A interatividade será uma das características estruturantes do curso, contando com forte tutoria virtual o que requer um processo muito dinâmico, tarefas na plataforma, com intensa interação entre tutor a distância e aluno, o que implica uma baixa relação tutor/aluno 25-30 alunos por tutoria. Cada curso deverá ter, no seu desenho, atividades presenciais que contarão, para o seu desenvolvimento, com os polos da UAB.

O conteúdo de “alfabetização digital” será ofertado na modalidade semi-presencial, em duas versões, Linux e Windows, tendo como objetivo aprender a utilizar as ferramentas tradicionais



e também o uso na prática da plataforma<sup>1</sup>. Contará, ainda, com a introdução à metodologia de EAD.

Haverá um material didático que utilizará, desde o início, diferentes recursos, linguagens e mídias, em uma abordagem que privilegie a complementariedade entre elas, dentro de uma perspectiva global de um desenho instrucional planejado.

A utilização de cada elemento estará orientada pelo material impresso e, também, na capacitação dos professores, para que induzam esta utilização na interação na e pela plataforma/ambiente virtual.

### **7.1. Material didático: conteúdo e atividades\***

O material didático impresso constitui um pilar importante deste processo, uma vez que, mesmo disponibilizando-se o conteúdo na web (além do projeto, guia didático, textos de consulta etc), é importante lembrar que poucos professores, em seu dia-a-dia, dispõem de computadores conectados a internet.

A Plataforma, um outro pilar importante, estimulará a interatividade como fator relevante para o sucesso do curso. Neste sentido, textos objetivos, densos teoricamente, pesquisas induzidas, devem ser fortemente estimuladas, podendo ser realizadas nos pólos da UAB, nos ambientes, espaços e laboratórios das escolas.

O conteúdo é mais fortemente centrado no material impresso, mas também pode ser oferecido na plataforma ou por meio de busca na internet; as atividades propostas para realização em sala de aula têm sua oferta mais fortemente centrada na plataforma, pois são mais interativas, mas também serão indicadas pelo material impresso.

Na construção do desenho instrucional do material didático, serão consideradas, pelo menos, duas situações:

- A situação de dinamização do professor atuando em sala de aula;
- A situação do professor como aluno-cursista.

Essas duas situações se misturam, pois quando o professor for mais aluno, o material didático dialoga com ele mais fortemente no processo de ensino e aprendizagem. Na outra situação ele interagirá mais com os tutores e com seus colegas professores, na experimentação de metodologias praticadas com seus alunos no chão da escola.

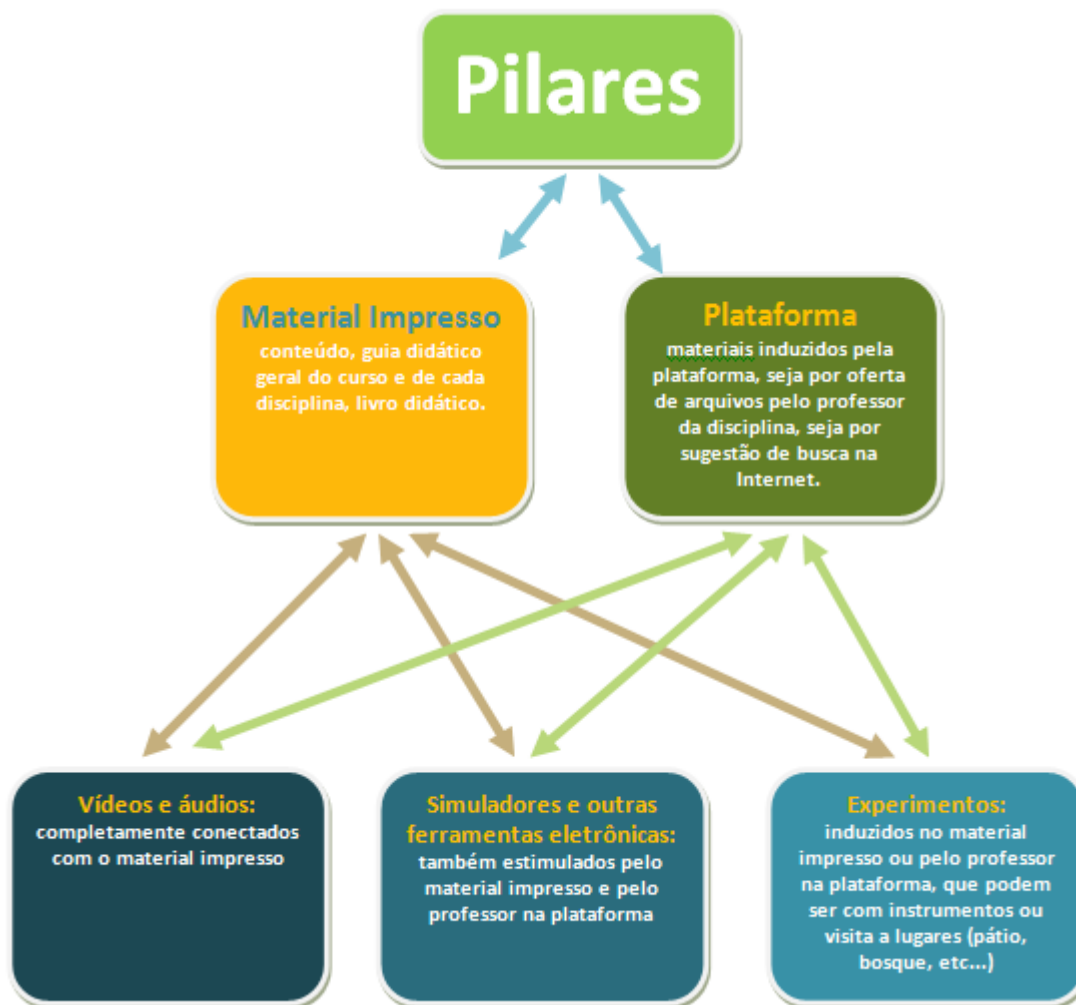
---

<sup>1</sup> A Plataforma adotada será, majoritariamente, o Moodle, podendo as universidades optarem por outra, contanto que se responsabilizem pela migração/ou adaptação do curso para a Plataforma escolhida. A escolha do Moodle se deve ao fato de que a maioria das instituições está utilizando essa plataforma,

Por fim, no que diz respeito à metodologia da sala de aula, é importante evitar excesso de textos e partir da experimentação de idéias, propondo ações em sala de aula para depois instrumentalizar com teoria e a didática praticada.

A figura que se segue ilustra a articulação do material didático que virá a ser produzido para o desenvolvimento de cada curso:

### Material didático\*



## 8. Bibliografia

ALAVA, Séraphin. et ali. **Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais.** Porto alegre: Artmed, 2002

DEMO, Pedro. **Complexidade e aprendizagem:** a dinâmica não linear do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários a prática educativa. São Paulo. Paz e Terra.1996.

BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação. **Plano de Desenvolvimento da Educação.** <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/livromiolov4.pdf> > Acesso em 04/11/2008

FAGUNDES L., L. SATO, D. MAÇADA. **Aprendizes do Futuro: As Inovações Começaram!** Coleção: Informática para a mudança na Educação. **MEC/PROINFO, Brasília, 1999.** Disponível em: <<http://mathematikos.psico.ufrgs.br/textos/aprender.pdf>> Acesso em 07/12/2008

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reforma o pensamento.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

NEVADO, Rosane, CARVALHO, Marie Jane Soares MENEZES, Crediné Silva de (Organizadores) **Aprendizagem em rede na educação a distância: estudos e recursos para a formação de professores.** Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2007

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a sala de aula na era da informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994